# 5. Übungsblatt Informatik II (SS 96)

Michael Mehl, Prof. Gert Smolka
(mehl,smolka)@dfki.uni-sb.de

**Ausgabe:** 24. Mai 1996 **Abgabe:** 31. Mai 1996 vor der Vorlesung

**Aufgabe 5.1 [Conditional Sum Addierer] (5 Punkte)**
Zeichnen Sie einen 4-Bit Conditional Sum Addierer unter Verwendung von n-Bit Multiplexern und 1-Bit Volladdierern.

**Aufgabe 5.2 [ALU] (5 Punkte)**
Konstruieren Sie eine ALU für die Schaltfunktion $f : \{0,1\}^{3n+2} \rightarrow \{0,1\}^{n+1}$ mit

$$f(a,b,c,s) = \begin{cases} a+b & \text{wenn } s = 00 \\ a+c & \text{wenn } s = 01 \\ b+c & \text{wenn } s = 10 \\ a+1 & \text{wenn } s = 11 \end{cases} \quad \forall a,b,c \in \{0,1\}^n, s \in \{0,1\}^2$$

Verwenden Sie dazu einen $n$-Bit Addierer und $n$-Bit Multiplexer, sowie $\vee$,$\wedge$ und $\sim$ Gatter.

**Aufgabe 5.3 [MUX] (2 Punkte)**
Beweisen Sie, daß der in der Vorlesung vorgestellte Schaltkreis für $n$-Bit Multiplexer (Keller/Paul S.196 Abb 4.6(a)) die Schaltfunktion $m : \{0,1\}^{2n+1} \rightarrow \{0,1\}^n$ berechnet, wobei $m$ definiert ist als $\forall a,b \in \{0,1\}^n, s \in \{0,1\}$

$$m(a,b,s) = \begin{cases} a & \text{wenn } s = 0 \\ b & \text{wenn } s = 1 \end{cases}$$

**Aufgabe 5.4 [Binäre Bäume] (4 Punkte)**
Zeigen Sie:

1. Ein binärer Baum mit $n$ Blättern hat $2n-1$ Knoten.
2. Ein binärer Baum mit $n$ Blättern hat mindestens die Tiefe $\log n + 1$.

| | | |
|---|---|---|
| | Blätter(B) | Menge der Blätter von $B$ |
| Verwenden Sie die Notation: | Knoten(B) | Menge der Knoten von $B$ |
| | T(B) | Tiefe von $B$ |

**Aufgabe 5.5 [Carry-Lookahead] (8 Punkte)**
Machen Sie sich die Funktionsweise des Carry-Lookahead Addierers anhand von Abschnitt 4.2.5 im Lehrbuch klar und zeichnen Sie einen 3-Bit Carry-Lookahead Addierer mit $\oplus$, $\vee$, $\wedge$ und $\sim$ Gattern.